

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-101894

(43)Date of publication of application : 12.04.1994

(51)Int.Cl.

F24F 11/02

(21)Application number : 04-239183

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 08.09.1992

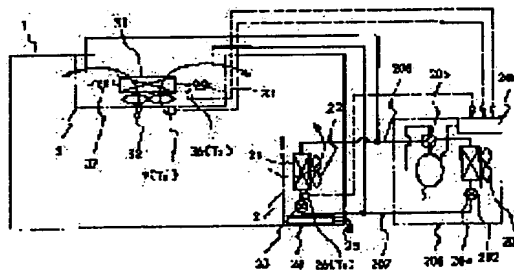
(72)Inventor : NAKAYAMA SUSUMU  
KOKUNI KENSAKU  
YASUDA HIROSHI  
ISHIHANE KYUHEI  
KATSUMATA NAOTO  
SEKI OSAMU

## (54) AIR-CONDITIONING SYSTEM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To perform energy of the piping design and the piping work of a drain pipe by providing a sensible heat room cooling indoor unit for controlling the cold source temperature of the indoor unit to a dew-point temperature or higher of the indoor air to conduct 1 sensible heat room cooling.

**CONSTITUTION:** A sensible heat room cooling indoor unit 3 is so controlled that cold source temperature to be supplied to an indoor heat exchanger 31 becomes a dew-point temperature or higher of the air of a room 1. In an indoor unit 2, a cold source temperature to be supplied to an indoor heat exchanger 21 is about 0-10° C and lower than the dew-point temperature of the air in the room 1. Accordingly, in the unit 3, it absorbs only sensible heat load in the room 1 and does not generate drain, and hence eliminates a drain pipe for discharging drain out of the room. Thus, the piping work for the drain pipe can be eliminated to conduct energy saving.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original  
precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The air-conditioning system which controls the heat sink temperature of said indoor  
unit more than the dew-point temperature of indoor air, and is characterized by having at least  
one sensible-heat cooling indoor unit which carries out sensible-heat cooling in the air-  
conditioning system which arranges two or more indoor units, is made to carry out heat  
exchange of a heat sink and the indoor air by the indoor fan and indoor heat exchanger which it  
had in said indoor unit, and air-conditions the interior of a room.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original  
precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the air-conditioning system which air-conditions  
indoor space with two or more indoor units, and relates to the laborsaving at the time of  
installation of an indoor unit especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] The conventional air conditioner receives like a publication the  
drain produced in cooling operation by the water reservoir unit of an indoor unit in JP,62-  
217029,A or JP,63-254334,A, pumps up the drain with a drain pump, and is draining it to outdoor  
through a drainpipe.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

(1) In the air conditioner of the conventional technique, the drainpipe for draining a drain to

outdoor is required, and time amount and costs start the piping design and piping work of the drainpipe.

[0004] The object of this invention is offering an indoor unit without a drainpipe and attaining laborsaving of a piping design or piping work.

[0005] (2) Moreover, although it is necessary with change of the dew-point temperature to also change chilled water temperature in the indoor unit which is made to carry out heat exchange of chilled water and the indoor air, and carries out sensible-heat cooling, since the water tank etc. is used, heat capacity is large and a fast response is bad. Therefore, it is easy to generate deficiency in performance and a drain.

[0006] Other objects of this invention have heat sink temperature in offering the sensible-heat cooling indoor unit which can change quickly.

[0007] (3) Moreover, since heat sink temperature differs, two heat sink equipments are needed and the indoor unit which carries out sensible-heat cooling, and the other indoor unit become a cost rise.

[0008] (4) Moreover, since each blowdown air temperature differs when the indoor unit which carries out sensible-heat cooling, and the other indoor unit are combined, it is easy to produce indoor temperature distribution.

[0009] The object of further others of this invention is to offer the HVAC system which cancels the indoor temperature distribution produced when the indoor unit which carries out sensible-heat cooling, and the other indoor unit are combined.

[0010] (5) (6) Heat sink temperature becomes lower than the dew-point temperature of indoor air temporarily, a drain is then generated, and the indoor unit which carries out sensible-heat cooling has transients, such as starting, and a possibility that the drain may flow out indoors.

[0011] The object of further others of this invention is to offer the air-conditioning system which controls generating of a temporary drain produced in transients, such as starting of an indoor unit which carries out sensible-heat cooling.

[0012] (7) Moreover, even if a drain is generated temporarily, a drain is offering the indoor unit which does not flow out indoors and which carries out sensible-heat cooling.

[0013]

[Means for Solving the Problem]

(1) At least one set of the indoor unit of two or more sets of the indoor units installed in order that this invention may air-condition the interior of a room carries out temperature of the heat sink supplied to indoor heat exchanger to more than the dew-point temperature of indoor air, and it was made to carry out sensible-heat cooling.

[0014] (2) Moreover, air-condition the indoor unit which carries out sensible-heat cooling using the steamy compression equation refrigerating cycle which used the compressor.

[0015] (3) Moreover, adopt the multilocular form air conditioner using the steamy compression equation refrigerating cycle which connects two or more sets of indoor units to one set of an outdoor unit, and form drawing in outlet piping of an indoor unit which carries out sensible-heat cooling.

[0016] (4) Moreover, the indoor unit which carries out sensible-heat cooling was arranged in the lower part location from other indoor units.

[0017] (5) Furthermore, the indoor unit which carries out sensible-heat cooling is late for other indoor units, and was made to carry out a start up.

[0018] (6) The indoor unit which carries out sensible-heat cooling was equipped with a heating means to heat absorption air.

[0019] (7) Moreover, the indoor unit which carries out sensible-heat cooling is equipped with a drain receptacle, and established a means to evaporate a drain in a drain receptacle.

[0020]

[Function]

(1) Since the temperature of the heat sink supplied to the indoor heat exchanger of the indoor unit which carries out sensible-heat cooling is more than the dew-point temperature of indoor air, and the indoor unit which carries out sensible-heat cooling carries out endoergic [ only of the sensible heat of indoor air ] and it does not carry out endoergic [ of the latent heat of indoor

air ], a drain is not generated. Therefore, a drainpipe becomes unnecessary and laborsaving of piping work etc. can be attained. In addition, indoor units other than the indoor unit which carries out sensible-heat cooling dehumidify it, as it carries out endoergic [ of the latent heat of indoor air ].

[0021] (2) Moreover, the heat sink temperature of a sensible-heat cooling indoor unit can change quickly by the compressor rotational frequency or the expansion valve opening by using a steamy compression equation refrigerating cycle.

[0022] (3) Moreover, by forming drawing in outlet piping of an indoor unit in which a multilocular form air conditioner carries out sensible-heat cooling, the evaporating temperature which is heat sink temperature becomes high, and sensible-heat cooling of it is attained from the evaporating temperature of other indoor units.

[0023] (4) moreover, the thing for which the indoor unit which carries out sensible-heat cooling is arranged in a lower part location from other indoor units -- the indoor unit with a high blowdown air temperature which carries out sensible-heat cooling -- a lower part location -- moreover, indoor units other than the indoor unit with a low blowdown air temperature which carries out sensible-heat cooling become an upper part location, and whenever [ room air temperature ] becomes homogeneity.

[0024] (5) Since the indoor unit which carries out sensible-heat cooling is operated after other indoor units dehumidify the interior of a room and lower the dew-point temperature of indoor air by being behind and more furthermore than other indoor units carrying out the start up of the indoor unit which carries out sensible-heat cooling, generating of the drain in the indoor unit which carries out sensible-heat cooling is controlled.

[0025] (6) By having a heating means to absorb to the indoor unit which carries out sensible-heat cooling, and to heat air, the air inhaled by the indoor unit which carries out sensible-heat cooling is heated, the sensible heat factor at the time of cooling becomes large, and generating of a drain is controlled.

[0026] (7) Moreover, even if a drain is generated in the indoor unit which carries out sensible-heat cooling by equipping with a drain receptacle the indoor unit which carries out sensible-heat cooling, and establishing a means to evaporate a drain in a drain receptacle, since the drain can be further evaporated with a carrier eclipse and a means by which the drain evaporates a drain, with a drain receptacle, a drain does not flow out indoors.

[0027]

[Example] One example of this invention is shown in drawing 1 . The indoor unit 2 of the air conditioning machine which can be dehumidified, and the indoor unit 3 of sensible-heat cooling which carries out endoergic [ only of the indoor sensible heat ] are arranged in indoor 1. Indoor units 2 and 3 consist of indoor heat exchangers 21 and 31 and indoor fans 22 and 23, and indoor heat exchanger 21 is caudad formed for the drain receptacle 24 in the indoor unit 2. The end of a drainpipe 25 is connected to the drain receptacle 24, and the other end of a drainpipe 25 is opened outdoor. The dew-point temperature sensor 9 is formed in suction opening of the indoor air of an indoor unit 3. A water tank 6 is formed in outdoor and, as for close, water is in it. In the water tank 6, the evaporator 5 of the refrigerator 4 which cools the water in a water tank 6 is installed. Moreover, in the water tank 6, the temperature sensor 8 which detects water temperature is formed. The end of the indoor heat exchanger 21 of an indoor unit 2 is connected with the water tank 6 for the piping 11 through a pump 7. The other end of the indoor heat exchanger 21 of an indoor unit 2 and the end of the indoor heat exchanger 31 of an indoor unit 3 are connected for the piping 11 which formed the temperature sensor 10 which detects the water temperature in piping. Furthermore, the other end and the water tank 6 of indoor heat exchanger 31 of an indoor unit 3 are connected for piping 11. The detecting signal of temperature sensors 8, 9, and 10 is inputted into the control unit 41 of a refrigerator 4, and a pump 7 can change a flow rate now with the signals from a control unit 41.

[0028] Below, actuation is explained. A refrigerator 4 controls an evaporator 5 so that the water temperature T1 in a water tank 6 becomes lower than the dew-point temperature T2 of indoor air. Heat exchange is carried out to the indoor air to which a pump 7 is sent to indoor heat exchanger 21 by delivery, and, as for indoor heat exchanger 21, the water is sent by the water

and fan 22. At this time, water temperature rises from T1 and indoor air is cooled. In addition, since the water temperature T1 is lower than the dew-point temperature T2 of indoor air, a drain is generated on the front face of indoor heat exchanger 21, and the drain falls to the drain receptacle 24, and is discharged by the drainpipe 25 outdoor. Here, it comes out of indoor heat exchanger 21, and water temperature T3 sent to indoor heat exchanger 31 is controlled by the control unit 41 in the flow rate of a pump 7 to become more than dew-point temperature T2 of indoor air. Heat exchange of the water sent to indoor heat exchanger 31 is carried out to the indoor air sent by the fan 32 by indoor heat exchanger 31. Although indoor air is cooled at this time, since temperature T3 of water is more than dew-point temperature T2 of indoor air, a drain is not generated. Therefore, an indoor unit 3 is an indoor unit which carries out sensible-heat cooling. Temperature rises further, comes out of indoor heat exchanger 31, and water returns to a water tank 6.

[0029] The second example of this invention is shown in drawing 2. The indoor unit 2 of the air conditioning machine which can be dehumidified, and the indoor units 3a and 3b of sensible-heat cooling are arranged in indoor 1. Indoor units 2, 3a, and 3b consist of indoor heat exchangers 21, 31a, and 31b, and the indoor fans 22, 32a, and 32b and the indoor expansion valves 23, 33a, and 33b, respectively, and indoor heat exchanger 21 is caudad formed for the drain receptacle 24 in the indoor unit 2. The end of a drainpipe 25 is connected to the drain receptacle 24, and the other end of a drainpipe 25 is opened outdoor. The dew-point temperature sensor 9 is formed in suction opening of the indoor air of indoor unit 3a. The temperature sensors 36a and 36b which detect coolant-temperature T3a and T3b are formed in piping between the indoor heat exchangers 31a and 31b of indoor units 3a and 3b, and the indoor expansion valves 33a and 33b. The indoor unit 2 is connected to the outdoor unit 100 by the liquid piping 107 and gas piping 108. Moreover, indoor units 3a and 3b are multilocular form air conditioning machines connected to the outdoor unit 200 by the branched liquid piping 207 and gas piping 208. Outdoor units 100 and 200 consist of compressors 101 and 201, outdoor heat exchangers 102 and 202, outdoor fans 103 and 203, outdoor expansion valves 104 and 204, and four-way valves 105 and 205, respectively. The regurgitation of compressors 101 and 201 is connected to the end of outdoor heat exchangers 102 and 202 through four-way valves 105 and 205, the other end of outdoor heat exchangers 102 and 202 is connected to the end of the outdoor expansion valves 104 and 204, and the other end of the outdoor expansion valves 104 and 204 is connected to the end of the liquid piping 107 and 207. The other end of the liquid piping 107 is connected to the end of the indoor expansion valve 23, and the other end of the indoor expansion valve 23 is connected to the end of indoor heat exchanger 21. The other end of indoor heat exchanger 21 is connected to the end of gas piping 108, and the other end of gas piping is connected to inhalation of a compressor 101 through the four-way valve 105. The other end of the liquid piping 207 branches, it connects with the end of the indoor expansion valves 33a and 33b, and the other end of the indoor expansion valves 33a and 33b is connected to the end of indoor heat exchangers 31a and 31b, respectively. The other end of indoor heat exchangers 31a and 31b is connected to the end of the branched gas piping 208, and the other end of gas piping 208 joins and is connected to inhalation of a compressor 201 through the four-way valve. Here, four-way valves 105 and 205 can also be switched so that the regurgitation of compressors 101 and 201 may connect with gas piping 108 and 208 and inhalation of compressors 101 and 201 may connect with outdoor heat exchangers 102 and 202. The pressure sensor 209 which detects suction pressure is formed in the outdoor unit 200.

[0030] Next, actuation is explained. The high voltage refrigerant gas compressed with compressors 101 and 201 goes into outdoor heat exchangers 102 and 202 through four-way valves 105 and 205, and with the outdoor air sent by the outdoor fans 103 and 203, heat exchange is carried out, and a refrigerant gas condenses, serves as liquid cooling intermediation, passes along the outdoor expansion valves 104 and 204, and is sent to the liquid piping 107 and 207. The liquid cooling intermediation included in the liquid piping 107 is sent to an indoor unit 2, is decompressed by the indoor expansion valve 23, and goes into indoor heat exchanger 21. Heat exchange of the refrigerant included in indoor heat exchanger 21 is carried out to the indoor air sent by the indoor fan 22, a refrigerant evaporates, and serves as a low voltage refrigerant gas,

and indoor air is cooled. The coolant temperature in indoor heat exchanger 21 is usually about 0–10 degrees C, since it is lower than the dew-point temperature T2 of indoor air, a drain generates it, the drain receptacle 24 is covered with the drain, and it is emitted to outdoor by the drainpipe 25. The low voltage refrigerant gas which came out of indoor heat exchanger 21 goes into an outdoor unit 100 through gas piping 108, passes along a four-way valve 105, and is inhaled by the compressor. On the other hand, liquid cooling intermediation of the liquid piping 208 is shunted, goes into indoor units 3a and 3b, respectively, is decompressed by the indoor expansion valves 33a and 33b, and goes into indoor heat exchangers 31a and 31b. Heat exchange of the refrigerant included in indoor heat exchangers 31a and 31b is carried out to the indoor air sent by the indoor fans 32a and 32b, a refrigerant evaporates, and serves as a low voltage refrigerant gas, and indoor air is cooled. At this time, coolant-temperature T3a and T3b which the dew-point temperature T2 of indoor air is detected by the dew-point temperature sensor 9, and go into indoor heat exchangers 32a and 32b are also detected, and each signal is inputted into the control unit 206, and it is controlling the capacity of a compressor so that coolant-temperature T3a and T3b become higher than the dew-point temperature T2 of indoor air. Therefore, there is no generating of a drain at indoor units 3a and 3b. In addition, the suction pressure of a compressor 201 may be detected with a pressure sensor 209, and the capacity of a compressor may be controlled so that the saturation temperature of suction pressure becomes higher than the dew-point temperature T2 of indoor air. In that case, temperature sensors 36a and 36b become unnecessary, and become cost reduction. The low voltage refrigerant gas which came out of indoor heat exchangers 32a and 32b joins through gas piping 208, respectively, goes into an outdoor unit 200, passes along a four-way valve, and is inhaled by the compressor 201.

[0031] The third example is shown in the pan of this invention at drawing 3. Drawing 3 is the multilocular form air conditioning machine which connects to an outdoor unit 200 the indoor unit 2 which can be dehumidified, and the indoor unit 3 of sensible-heat cooling, the indoor unit 2 is the same as that of the configuration of the indoor unit 2 of drawing 2, and the indoor unit 3 of it is the same as that of the configuration of the indoor units 3a and 3b of drawing 2. Moreover, the outdoor unit 200 is the same as that of the configuration of the outdoor unit 200 of drawing 2. In addition, between the indoor expansion valves 23 and indoor heat exchangers 21 of an indoor unit 2, the temperature sensor 26 which detects a coolant temperature T1 is formed, it extracts to the gas piping side of the indoor heat exchanger 32 of an indoor unit 3, and 37 is prepared.

[0032] Next, actuation is explained. It passes along the liquid piping 207 from an outdoor unit 200, the liquid cooling intermediation sent to indoor units 2 and 3 is decompressed by the indoor expansion valves 23 and 33, and goes into indoor heat exchangers 21 and 31, heat exchange is carried out to the indoor air sent by the indoor fans 22 and 32, a refrigerant evaporates, and serves as a low voltage refrigerant gas, and indoor air is cooled. Here, since drawing 37 is formed in the refrigerant outlet of the indoor heat exchanger 31 of an indoor unit 3, the pressure in indoor heat exchanger 31 is higher than the indoor heat exchanger 21 of an indoor unit 2. Therefore, coolant-temperature T3 in indoor heat exchanger 31 is higher than the coolant temperature T1 in indoor heat exchanger 21. Each coolant temperature T1, T3, and the dew-point temperature T2 of indoor air are detected by temperature sensors 26 and 36 and the dew-point temperature sensor 9, and are inputted into the control unit 206. as for a control unit 206, each temperature serves as  $T2 < T3$  -- as -- a compressor 201 -- capacity control -- carrying out -- the interior of a room -- 1 is air-conditioned.

[0033] The fourth example of this invention is shown in drawing 4. Drawing 4 is what changed the drawing 37 of the indoor unit 3 of sensible-heat cooling of drawing 3 to the control valve 38 which can adjust whenever [ valve-opening ], and other configurations are the same as that of drawing 3.

[0034] Next, actuation is explained. in an indoor unit 3, the dew-point temperature T2 and coolant-temperature T3 of indoor air are inputted into a control unit 39, and, as for a control unit 39, said each temperature serves as  $T2 < T3$  -- as -- whenever [ valve-opening / of a control valve 38 ] -- controlling -- the interior of a room -- 1 is air-conditioned.

[0035] The fifth example of this invention is shown in drawing 5 . It connects with an outdoor unit 100, and an indoor unit 3 is connected to an outdoor unit 200, and the indoor unit 2 constitutes the steamy compression equation refrigerating cycle, respectively. The configuration of indoor units 2 and 3 is the same as the indoor unit 2 of drawing 2 , and the configuration of 3a and 3b. Moreover, outdoor units 100 and 200 are the same as the outdoor units 100 and 200 of drawing 2 . The indoor unit 3 which carries out sensible-heat cooling is installed in the lower part location from the indoor unit 2 which can be dehumidified.

[0036] Next, actuation is explained. In an indoor unit 3, a temperature sensor 36 detects coolant-temperature T3 included in indoor heat exchanger 31, the dew-point temperature sensor 9 detects the dew-point temperature T2 of indoor air, and each temperature is inputted into the control unit 206 of an outdoor unit 200. A control unit 206 controls the capacity of a compressor 201 so that coolant-temperature T3 becomes more than dew-point temperature T2. In order that an indoor unit 2 may perform cooling accompanied by dehumidification, the coolant temperature included in indoor heat exchanger is lower than the dew-point temperature T2. therefore, the case where the blowdown air temperature of the indoor unit 2 of an upper part location becomes lower than the blowdown air temperature of the indoor unit 3 of sensible-heat cooling of a lower part location, and arrangement of indoor units 2 and 3 is reverse -- the interior of a room -- the temperature distribution of 1 improve.

[0037] Drawing 6 of this invention shows the operating method of the indoor units 2 and 3 of the air-conditioning system of drawing 5 . If an air conditioning operation signal enters, first, an indoor unit 2 will be operated, the interior of a room will be dehumidified, and the dew-point temperature of indoor air will fall. Then, after delta t hours pass, an indoor unit 3 is operated.

[0038] Drawing 7 of this invention shows one example of a sensible-heat cooling indoor unit, and consists of indoor heat exchanger 31, the indoor fan 32, indoor fan motor 32', a heater 45, and a control unit 44. In addition, piping which supplies a heat sink to indoor heat exchanger 31 is not illustrating.

[0039] Next, actuation is explained. When a fan 32 rotates by fan motor 32', indoor air passes a heater 45 and fan motor 32', and is sent to indoor heat exchanger 31, heat exchange is carried out to a heat sink there, it is cooled and indoor air blows off indoors. Here, when the predetermined time or heat sink temperature at the time of starting is lower than the dew-point temperature of indoor air, a control unit 44 turns on a heater 45 and heats absorption air.

[0040] Drawing 8 of this invention shows the second example of a sensible-heat cooling indoor unit, and consists of indoor heat exchanger 31, an indoor fan 32, and indoor fan motor 32', further, the drain receptacle 34 is formed under the indoor heat exchanger 31, and the drain receptacle 34 is equipped with the heat sink 40. Moreover, the heat sink 40 is combined with fan motor 32' and the heat-conduction plate 41.

[0041] Next, actuation is explained. In the transient at the time of the start up of the sensible-heat cooling indoor unit 3 etc., the heat sink temperature in indoor heat exchanger 31 becomes lower than the indoor dew-point temperature, a drain is generated temporarily, and the drain falls to the drain receptacle 34. There is a heat sink 40 which was able to be warmed with the heat of fan motor 32' in a drain receptacle, and in a heat sink 40, a drain can be warmed and evaporates.

[0042] Drawing 9 of this invention shows the third example of a sensible-heat cooling indoor unit, and consists of indoor heat exchanger 31, an indoor fan 32, and indoor fan motor 32'.

Furthermore, the drain receptacle 34 is formed under the indoor heat exchanger 31, the liquid level sensor 43 which detects the oil level of a heater 42 and the drain receptacle 34 is formed, the signal of a liquid level sensor 43 is inputted into a control unit 44, and a control unit performs the enter end of the power source to a heater 42 and fan motor 32' to the drain receptacle 34.

[0043] Next, actuation is explained. In the transient at the time of the start up of the sensible-heat cooling indoor unit 3 etc., the heat sink temperature in indoor heat exchanger 31 becomes lower than the indoor dew-point temperature, a drain is generated temporarily, and the drain falls to the drain receptacle 34. If the drain receptacle 34 is covered with a drain, a liquid level sensor 43 will detect it and the signal will be inputted into a control unit 44. At this time, a control unit 44 turns on a heater 42 and heats the drain of the drain receptacle 34. A drain evaporates by

this. If a drain evaporates and the oil level of the drain receptacle 34 falls, a liquid level sensor 43 will detect it, the signal will be sent to a control unit 44, and a control unit 44 will turn off a heater. Before overflowing from a drain receptacle when the oil level of the drain receptacle 34 goes up further since there are more generated drains than the evaporating drain, it is also detected, the signal is sent to a control unit 44, a control unit 44 suspends supply of a heat sink for stop and fan motor 32', and suspends operation of an indoor unit 3 compulsorily, and a liquid level sensor 43 warns of an unusual thing to a display or a sound. According to this invention, even if a heater 42 breaks down and it becomes impossible to evaporate a drain, it does not overflow from the drain receptacle 34.

[0044] Drawing 9 of this invention shows the third example of a sensible-heat cooling indoor unit, and consists of indoor heat exchanger 31, an indoor fan 32, and indoor fan motor 32'.

Furthermore, the drain receptacle 34 is formed under the indoor heat exchanger 31, the liquid level sensor 43 which detects the oil level of a heater 42 and the drain receptacle 34 is formed in the drain receptacle 34, and the heater 45 is formed in the sensible-heat cooling indoor unit's 3 air absorption side. Moreover, the signal of a liquid level sensor 43 is inputted into a control unit 44, and a control unit performs the enter end of the power source to heaters 42 and 45 and fan motor 32'.

[0045] Next, actuation is explained. In the transient at the time of the start up of the sensible-heat cooling indoor unit 3 etc., the heat sink temperature in indoor heat exchanger 31 becomes lower than the indoor dew-point temperature, a drain is generated temporarily, and the drain falls to the drain receptacle 34. If the drain receptacle 34 is covered with a drain, a liquid level sensor 43 will detect it and the signal will be inputted into a control unit 44. At this time, a control unit 44 turns on heaters 42 and 45, and heats the drain of absorption air and the drain receptacle 34. A drain evaporates by this. If a drain evaporates and the oil level of the drain receptacle 34 falls, a liquid level sensor 43 will detect it, the signal will be sent to a control unit 44, and a control unit 44 will turn off heaters 42 and 45. Before overflowing from a drain receptacle when the oil level of the drain receptacle 34 goes up further since there are more generated drains than the evaporating drain, it is also detected, the signal is sent to a control unit 44, a control unit 44 suspends supply of a heat sink for stop and fan motor 32', and suspends operation of an indoor unit 3 compulsorily, and a liquid level sensor 43 warns of an unusual thing to a display or a sound.

[0046] According to this example, when the drain receptacle 34 is covered with a drain, by also putting in and absorbing a heater 45 and heating air, the sensible heat factor of the air by which heat exchange is carried out becomes large, generating of a drain decreases, and a drain can be evaporated earlier than the example of drawing 9 . Moreover, even if a heater 42 breaks down and it becomes impossible to evaporate a drain, since an indoor unit 3 stops, it does not overflow from the drain receptacle 34.

[0047]

[Effect of the Invention]

(1) According to this invention, since the indoor unit which carries out sensible-heat cooling does not generate a drain, the drainpipe for discharging a drain to outdoor becomes unnecessary, and it can attain laborsaving of piping work etc.

[0048] (2) Moreover, by operating a sensible-heat cooling indoor unit by the steamy compression equation refrigerating cycle, heat sink temperature can change quickly and can control generating of deficiency in performance and a drain.

[0049] (3) By equipping a multilocular form air conditioner with the indoor unit which carries out sensible-heat cooling, and the other indoor unit, the number of an outdoor unit becomes fewer and it is that the cost is cut down.

[0050] (4) Moreover, the indoor unit which carries out sensible-heat cooling can cancel indoor temperature distribution by arranging in a lower part location from other indoor units.

[0051] (5) Furthermore, by it being behind and carrying out a start up from other indoor units, the indoor unit which carries out sensible-heat cooling is an indoor unit which carries out sensible-heat cooling, and can control generating of a temporary drain produced at the time of starting.



[0052] (6) By having a heating means to absorb to the indoor unit which carries out sensible-heat cooling, and to heat air, the sensible heat factor at the time of cooling becomes large, and generating of a drain can be controlled.

[0053] (7) Moreover, even if a drain is generated by equipping with a drain receptacle the indoor unit which carries out sensible-heat cooling, and establishing a means to evaporate a drain in a drain receptacle, make a drain flow into outdoor and don't cause leak accident.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The schematic diagram of a HVAC system showing one example of this invention.

[Drawing 2] The schematic diagram of a HVAC system showing the second example of this invention.

[Drawing 3] The schematic diagram of a HVAC system showing the third example of this invention.

[Drawing 4] The schematic diagram of a HVAC system showing the fourth example of this invention.

[Drawing 5] The schematic diagram of a HVAC system showing the fifth example of this invention.

[Drawing 6] The timing diagram which shows the operational sequence of the HVAC system of this invention.

[Drawing 7] The explanatory view showing one example of the sensible-heat cooling indoor unit of this invention.

[Drawing 8] The explanatory view showing the second example of the sensible-heat cooling indoor unit of this invention.

[Drawing 9] The explanatory view showing the third example of the sensible-heat cooling indoor unit of this invention.

[Drawing 10] The explanatory view showing the fourth example of the sensible-heat cooling indoor unit of this invention.

[Description of Notations]

1 -- the interior of a room, 2 -- indoor unit, 3 -- sensible-heat cooling indoor unit, 21, and 31 -- indoor heat exchanger, 22, a 32 -- indoor fan, 23, a 33 -- indoor expansion valve, and 24 -- a drain receptacle, 25 -- drainpipe, 26, 36 -- temperature sensor, and 37 -- extracting -- 200 -- an outdoor unit, a 201 -- compressor, a 202 -- outdoor heat exchanger, and 203 -- an outdoor fan, a 204 -- outdoor expansion valve, a 205 -- four-way valve, and 206 -- -- a control unit, 207 -- liquid piping, and 208 -- gas piping

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-101894

(43)公開日 平成6年(1994)4月12日

(51)Int.Cl.<sup>°</sup>

F24F 11/02

識別記号

102 T

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平4-239183

(22)出願日 平成4年(1992)9月8日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 中山 進

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(72)発明者 小国 研作

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(72)発明者 安田 弘

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

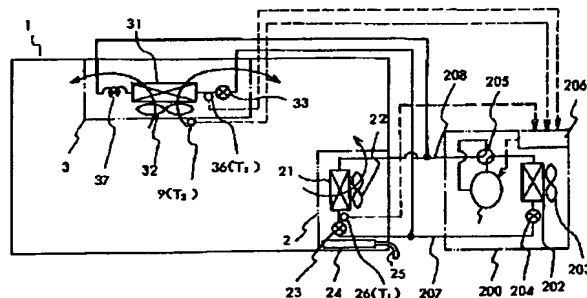
(54)【発明の名称】 空気調和システム

(57)【要約】

【構成】顕熱冷房室内ユニット3は、室内熱交換器31に供給される冷熱源温度が室内空氣の露点温度以上となるように制御される。また、室内ユニット2は、室内熱交換器21に供給される冷熱源温度が0～10℃程度であり、室内空氣の露点温度より低くなっている。

【効果】顕熱冷房室内ユニットでは、室内の顕熱負荷だけを吸熱し、ドレンは発生しないので、ドレンパイプが不要となり、ドレンパイプの配管工事などの省力化が図れる。

図 3



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の室内ユニットを配設し、前記室内ユニット内に備えた室内ファンと室内熱交換器で冷熱源と室内空気とを熱交換させて室内を冷房する空気調和システムにおいて、前記室内ユニットの冷熱源温度を室内空気の露点温度以上に制御し、顕熱冷房する顕熱冷房室内ユニットを、少なくとも1台備えたことを特徴とする空気調和システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、室内空間を複数の室内ユニットで冷房する空気調和システムに係り、特に、室内ユニットの据付け時の省力化に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の空気調和機は、特開昭62-217029号公報や特開昭63-254334号公報に記載のように、冷房運転で生じたドレンを室内ユニットの水受け部で受け、そのドレンをドレンポンプで汲み上げて、ドレンパイプを通して室外に排水している。

## 【0003】

## 【発明が解決しようとする課題】

(1) 従来技術の空気調和機では、ドレンを室外に排水するためのドレンパイプが必要で、そのドレンパイプの配管設計や配管工事に時間と費用がかかる。

【0004】本発明の目的は、ドレンパイプの無い室内ユニットを提供し、配管設計や配管工事の省力化を図ることである。

【0005】(2) また、冷水と室内空気とを熱交換させて顕熱冷房する室内ユニットでは、露点温度の変化に伴い、冷水温度も変化させる必要があるが、水タンクなどを使用しているため、熱容量が大きく、速応性が悪い。そのために、能力不足やドレンが発生しやすい。

【0006】本発明の他の目的は、冷熱源温度がすばやく変化できる顕熱冷房室内ユニットを提供することにある。

【0007】(3) また、顕熱冷房する室内ユニットとそれ以外の室内ユニットは、冷熱源温度が異なるために、2系統の冷熱源装置が必要となり、コストアップになる。

【0008】(4) また、顕熱冷房する室内ユニットとそれ以外の室内ユニットとを組み合わせたとき、それぞれの吹き出し空気温度が異なるため、室内の温度分布が生じやすい。

【0009】本発明のさらに他の目的は、顕熱冷房する室内ユニットとそれ以外の室内ユニットとを組み合わせたときに生じる室内の温度分布を解消する空調システムを提供することにある。

【0010】(5)、(6) 顕熱冷房する室内ユニットは起動などの過渡時、一時的に冷熱源温度が室内空気の露点温度より低くなり、その時にドレンが発生し、そのド

レンが室内に流出する恐れがある。

【0011】本発明のさらに他の目的は、顕熱冷房する室内ユニットの起動などの過渡時に生じる一時的なドレンの発生を抑制する空気調和システムを提供することにある。

【0012】(7) また、ドレンが一時的に発生しても、ドレンが室内に流出しない顕熱冷房する室内ユニットを提供することである。

## 【0013】

## 10 【課題を解決するための手段】

(1) 本発明は、室内を冷房するために設置される複数台の室内ユニットの少なくとも1台の室内ユニットは、室内熱交換器に供給される冷熱源の温度を、室内空気の露点温度以上とし、顕熱冷房するようにした。

【0014】(2) また、顕熱冷房する室内ユニットは、圧縮機を用いた蒸気圧縮式冷凍サイクルを用いて冷房するようにする。

【0015】(3) また、1台の室外ユニットに、複数台の室内ユニットを接続する蒸気圧縮式冷凍サイクルを用いた多室形空気調和機を採用し、顕熱冷房する室内ユニットの出口配管に絞りを設ける。

20

【0016】(4) また、顕熱冷房する室内ユニットは、他の室内ユニットより下方位置に配置するようにした。

【0017】(5) さらに、顕熱冷房する室内ユニットは、他の室内ユニットより遅れて運転開始するようにした。

【0018】(6) 顕熱冷房する室内ユニットは、吸い込み空気を加熱する加熱手段を備えるようにした。

30

【0019】(7) また、顕熱冷房する室内ユニットは、ドレン受けを備え、ドレン受けにドレンを蒸発させる手段を設けるようにした。

## 【0020】

## 【作用】

(1) 顕熱冷房する室内ユニットの室内熱交換器に供給される冷熱源の温度は、室内空気の露点温度以上であるから、顕熱冷房する室内ユニットは室内空気の顕熱だけを吸熱し、室内空気の潜熱は吸熱しないので、ドレンは発生しない。したがって、ドレンパイプが不要となり、配管工事等の省力化が図れる。なお、室内空気の潜熱は、顕熱冷房する室内ユニット以外の室内ユニットで吸熱するようにして除湿する。

40

【0021】(2) また、蒸気圧縮式冷凍サイクルを用いることによって、顕熱冷房室内ユニットの冷熱源温度が、圧縮機回転数や膨張弁開度ですばやく変化できる。

【0022】(3) また、多室形空気調和機の顕熱冷房する室内ユニットの出口配管に絞りを設けることにより、冷熱源温度である蒸発温度が他の室内ユニットの蒸発温度より高くなり、顕熱冷房が可能となる。

50

【0023】(4) また、顕熱冷房する室内ユニット

を、他の室内ユニットより下方位置に配置することによって、吹き出し空気温度の高い顕熱冷房する室内ユニットが下方位置に、また、吹き出し空気温度の低い顕熱冷房する室内ユニット以外の室内ユニットが上方位置になり、室内温度が均一になる。

【0024】(5) さらに、顕熱冷房する室内ユニットを、他の室内ユニットより遅れて運転開始することによって、他の室内ユニットが室内を除湿し、室内空気の露点温度を下げた後、顕熱冷房する室内ユニットが運転されるので、顕熱冷房する室内ユニットでのドレンの発生が抑制される。

【0025】(6) 顕熱冷房する室内ユニットに吸い込み空気を加熱する加熱手段を備えることによって、顕熱冷房する室内ユニットに吸い込まれる空気が加熱され、冷房時の顕熱比が大きくなり、ドレンの発生が抑制される。

【0026】(7) また、顕熱冷房する室内ユニットにドレン受けを備え、ドレン受けにドレンを蒸発させる手段を設けることによって、顕熱冷房する室内ユニットにドレンが発生しても、そのドレンはドレン受けで受けられ、さらに、そのドレンはドレンを蒸発させる手段で蒸発させることができるので、ドレンが室内に流出することはない。

【0027】

【実施例】本発明の一実施例を図1に示す。室内1には、除湿可能な空調機の室内ユニット2と、室内の顕熱だけを吸熱する顕熱冷房の室内ユニット3が配設されている。室内ユニット2、3は、室内熱交換器21、31と室内ファン22、23で構成されており、室内ユニット2には、ドレン受け24が室内熱交換器21の下方に設けられている。ドレン受け24には、ドレンパイプ25の一端が接続され、ドレンパイプ25の他端は室外に開放されている。室内ユニット3の室内空気の吸い込み口には、露点温度センサ9が設けられている。室外には、水タンク6が設けられ、その中には水が入っている。水タンク6内には、水タンク6内の水を冷却する冷凍機4の蒸発器5が設置されている。また、水タンク6内には、水温度を検出する温度センサ8が設けられている。水タンク6と室内ユニット2の室内熱交換器21の一端が、ポンプ7を介した配管11で接続されている。室内ユニット2の室内熱交換器21の他端と室内ユニット3の室内熱交換器31の一端が、配管内の水温度を検出する温度センサ10を設けた配管11で接続されている。さらに、室内ユニット3の室内熱交換器31の他端と水タンク6が配管11で接続されている。温度センサ8、9、10の検出信号は冷凍機4の制御装置41に入力され、ポンプ7は制御装置41からの信号によって、流量が変化できるようになっている。

【0028】つぎに、動作を説明する。冷凍機4は水タンク6内の水温度T1が室内空気の露点温度T2より低

くなるように蒸発器5を制御する。ポンプ7はその水を室内熱交換器21へ送り、室内熱交換器21は、その水とファン22によって送られる室内空気と熱交換する。このとき、水温度はT1より上昇し、室内空気は冷却される。なお、水温度T1は室内空気の露点温度T2より低いので、室内熱交換器21の表面でドレンが発生し、そのドレンはドレン受け24に落ちて、ドレンパイプ25によって室外に排出される。ここで、室内熱交換器21を出て、室内熱交換器31へ送られる水温度T3は、室内空気の露点温度T2以上となるように、ポンプ7の流量を制御装置41によって制御される。室内熱交換器31へ送られた水は、室内熱交換器31でファン32によって送られてきた室内空気と熱交換される。このとき、室内空気は冷却されるが、水の温度T3が室内空気の露点温度T2以上であるので、ドレンは発生しない。したがって、室内ユニット3が顕熱冷房する室内ユニットである。水は温度がさらに上昇し、室内熱交換器31を出て、水タンク6に戻る。

【0029】本発明の第二の実施例を図2に示す。室内1には、除湿可能な空調機の室内ユニット2と、顕熱冷房の室内ユニット3a及び3bが配設されている。室内ユニット2、3a及び3bは、それぞれ室内熱交換器21、31a及び31b、室内ファン22、32a及び32bと室内膨張弁23、33a及び33bで構成されており、室内ユニット2には、ドレン受け24が室内熱交換器21の下方に設けられている。ドレン受け24には、ドレンパイプ25の一端が接続され、ドレンパイプ25の他端は室外に開放されている。室内ユニット3aの室内空気の吸い込み口には、露点温度センサ9が設けられている。室内ユニット3a及び3bの室内熱交換器31a及び31bと室内膨張弁33a及び33bとの間の配管には、冷媒温度T3a及びT3bを検出する温度センサ36a及び36bが設けられている。室内ユニット2は、室外ユニット100に液配管107とガス配管108とによって接続されている。また、室内ユニット3a及び3bは、室外ユニット200に、分岐された液配管207とガス配管208とによって接続されている多室形空調機である。室外ユニット100及び200は、それぞれ、圧縮機101及び201、室外熱交換器102及び202、室外ファン103及び203、室外膨張弁104及び204と四方弁105及び205で構成されている。圧縮機101及び201の吐出は、四方弁105及び205を介して室外熱交換器102及び202の一端に接続され、室外熱交換器102及び202の他端は、室外膨張弁104及び204の一端に接続され、室外膨張弁104及び204の他端は、液配管107及び207の一端に接続されている。液配管107の他端は、室内膨張弁23の一端に接続され、室内膨張弁23の他端は、室内熱交換器21の一端に接続されている。室内熱交換器21の他端は、ガス配管108の一端に接

続され、ガス配管の他端は、四方弁105を介して圧縮機101の吸入に接続されている。液配管207の他端は分岐され、それぞれ、室内膨張弁33a及び33bの一端に接続され、室内膨張弁33a及び33bの他端は、室内熱交換器31a及び31bの一端に接続されている。室内熱交換器31a及び31bの他端は、分岐されたガス配管208の一端に接続され、ガス配管208の他端は合流され、四方弁を介して圧縮機201の吸入に接続されている。ここで、四方弁105及び205は、圧縮機101及び201の吐出がガス配管108及び208に、また、圧縮機101及び201の吸入が室外熱交換器102及び202に接続するように切り換えることもできる。室外ユニット200には、吸入圧力を検出する圧力センサ209が設けられている。

【0030】次に、動作を説明する。圧縮機101及び201で圧縮された高圧冷媒ガスは、四方弁105及び205を通して室外熱交換器102及び202に入り、室外ファン103及び203で送られる室外空気によって熱交換され、冷媒ガスは凝縮して液冷媒となり、室外膨張弁104及び204を通して、液配管107及び207に送られる。液配管107に入った液冷媒は、室内ユニット2へ送られ、室内膨張弁23で減圧され、室内熱交換器21へ入る。室内熱交換器21へ入った冷媒は、室内ファン22で送られる室内空気と熱交換され、冷媒は蒸発して低圧冷媒ガスとなり、室内空気は冷却される。室内熱交換器21内の冷媒温度は、普通、0～10℃程度であり、室内空気の露点温度T2より低いので、ドレンが発生し、そのドレンはドレン受け24に溜り、ドレンパイプ25によって、室外に放出される。室内熱交換器21を出た低圧冷媒ガスは、ガス配管108を30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1040 1041 1042 1043 1044 1045 1046 1047 1048 1049 1050 1051 1052 1053 1054 1055 1056 1057 1058 1059 1060 1061 1062 1063 1064 1065 1066 1067 1068 1069 1070 1071 1072 1073 1074 1075 1076 1077 1078 1079 1080 1081 1082 1083 1084 1085 1086 1087 1088 1089 1090 1091 1092 1093 1094 1095 1096 1097 1098 1099 1100 1101 1102 1103 1104 1105 1106 1107 1108 1109 1110 1111 1112 1113 1114 1115 1116 1117 1118 1119 1120 1121 1122 1123 1124 1125 1126 1127 1128 1129 1130 1131 1132 1133 1134 1135 1136 1137 1138 1139 1140 1141 1142 1143 1144 1145 1146 1147 1148 1149 1150 1151 1152 1153 1154 1155 1156 1157 1158 1159 1160 1161 1162 1163 1164 1165 1166 1167 1168 1169 1170 1171 1172 1173 1174 1175 1176 1177 1178 1179 1180 1181 1182 1183 1184 1185 1186 1187 1188 1189 1190 1191 1192 1193 1194 1195 1196 1197 1198 1199 1200 1201 1202 1203 1204 1205 1206 1207 1208 1209 1210 1211 1212 1213 1214 1215 1216 1217 1218 1219 1220 1221 1222 1223 1224 1225 1226 1227 1228 1229 1230 1231 1232 1233 1234 1235 1236 1237 1238 1239 1240 1241 1242 1243 1244 1245 1246 1247 1248 1249 1250 1251 1252 1253 1254 1255 1256 1257 1258 1259 1260 1261 1262 1263 1264 1265 1266 1267 1268 1269 1270 1271 1272 1273 1274 1275 1276 1277 1278 1279 1280 1281 1282 1283 1284 1285 1286 1287 1288 1289 1290 1291 1292 1293 1294 1295 1296 1297 1298 1299 1300 1301 1302 1303 1304 1305 1306 1307 1308 1309 1310 1311 1312 1313 1314 1315 1316 1317 1318 1319 1320 1321 1322 1323 1324 1325 1326 1327 1328 1329 1330 1331 1332 1333 1334 1335 1336 1337 1338 1339 1340 1341 1342 1343 1344 1345 1346 1347 1348 1349 1350 1351 1352 1353 1354 1355 1356 1357 1358 1359 1360 1361 1362 1363 1364 1365 1366 1367 1368 1369 1370 1371 1372 1373 1374 1375 1376 1377 1378 1379 1380 1381 1382 1383 1384 1385 1386 1387 1388 1389 1390 1391 1392 1393 1394 1395 1396 1397 1398 1399 1400 1401 1402 1403 1404 1405 1406 1407 1408 1409 1410 1411 1412 1413 1414 1415 1416 1417 1418 1419 1420 1421 1422 1423 1424 1425 1426 1427 1428 1429 1430 1431 1432 1433 1434 1435 1436 1437 1438 1439 1440 1441 1442 1443 1444 1445 1446 1447 1448 1449 1450 1451 1452 1453 1454 1455 1456 1457 1458 1459 1460 1461 1462 1463 1464 1465 1466 1467 1468 1469 1470 1471 1472 1473 1474 1475 1476 1477 1478 1479 1480 1481 1482 1483 1484 1485 1486 1487 1488 1489 1490 1491 1492 1493 1494 1495 1496 1497 1498 1499 1500 1501 1502 1503 1504 1505 1506 1507 1508 1509 1510 1511 1512 1513 1514 1515 1516 1517 1518 1519 1520 1521 1522 1523 1524 1525 1526 1527 1528 1529 1530 1531 1532 1533 1534 1535 1536 1537 1538 1539 1540 1541 1542 1543 1544 1545 1546 1547 1548 1549 1550 1551 1552 1553 1554 1555 1556 1557 1558 1559 1560 1561 1562 1563 1564 1565 1566 1567 1568 1569 1570 1571 1572 1573 1574 1575 1576 1577 1578 1579 1580 1581 1582 1583 1584 1585 1586 1587 1588 1589 1590 1591 1592 1593 1594 1595 1596 1597 1598 1599 1600 1601 1602 1603 1604 1605 1606 1607 1608 1609 1610 1611 1612 1613 1614 1615 1616 1617 1618 1619 1620 1621 1622 1623 1624 1625 1626 1627 1628 1629 1630 1631 1632 1633 1634 1635 1636 1637 1638 1639 1640 1641 1642 1643 1644 1645 1646 1647 1648 1649 1650 1651 1652 1653 1654 1655 1656 1657 1658 1659 1660 1661 1662 1663 1664 1665 1666 1667 1668 1669 1670 1671 1672 1673 1674 1675 1676 1677 1678 1679 1680 1681 1682 1683 1684 1685 1686 1687 1688 1689 1690 1691 1692 1693 1694 1695 1696 1697 1698 1699 1700 1701 1702 1703 1704 1705 1706 1707 1708 1709 1710 1711 1712 1713 1714 1715 1716 1717 1718 1719 1720 1721 1722 1723 1724 1725 1726 1727 1728 1729 1730 1731 1732 1733 1734 1735 1736 1737 1738 1739 1740 1741 1742 1743 1744 1745 1746 1747 1748 1749 1750 1751 1752 1753 1754 1755 1756 1757 1758 1759 1760 1761 1762 1763 1764 1765 1766 1767 1768 1769 1770 1771 1772 1773 1774 1775 1776 1777 1778 1779 1780 1781 1782 1783 1784 1785 1786 1787 1788 1789 1790 1791 1792 1793 1794 1795 1796 1797 1798 1799 1800 1801 1802 1803 1804 1805 1806 1807 1808 1809 1810 1811 1812 1813 1814 1815 1816 1817 1818 1819 1820 1821 1822 1823 1824 1825 1826 1827 1828 1829 1830 1831 1832 1833 1834 1835 1836 1837 1838 1839 1840 1841 1842 1843 1844 1845 1846 1847 1848 1849 1850 1851 1852 1853 1854 1855 1856 1857 1858 1859 1860 1861 1862 1863 1864 1865 1866 1867 1868 1869 1870 1871 1872 1873 1874 1875 1876 1877 1878 1879 1880 1881 1882 1883 1884 1885 1886 1887 1888 1889 1890 1891 1892 1893 1894 1895 1896 1897 1898 1899 1900 1901 1902 1903 1904 1905 1906 1907 1908 1909 1910 1911 1912 1913 1914 1915 1916 1917 1918 1919 1920 1921 1922 1923 1924 1925 1926 1927 1928 1929 1930 1931 1932 1933 1934 1935 1936 1937 1938 1939 1940 1941 1942 1943 1944 1945 1946 1947 1948 1949 1950 1951 1952 1953 1954 1955 1956 1957 1958 1959 1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968 1969 1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030 2031 2032 2033 2034 2035 2036 2037 2038 2039 2040 2041 2042 2043 2044 2045 2046 2047 2048 2049 2050 2051 2052 2053 2054 2055 2056 2057 2058 2059 2060 2061 2062 2063 2064 2065 2066 2067 2068 2069 2070 2071 2072 2073 2074 2075 2076 2077 2078 2079 2080 2081 2082 2083 2084 2085 2086 2087 2088 2089 2090 2091 2092 2093 2094 2095 2096 2097 2098 2099 2100 2101 2102 2103 2104 2105 2106 2107 2108 2109 2110 2111 2112 2113 2114 2115 2116 2117 2118 2119 2120 2121 2122 2123 2124 2125 2126 2127 2128 2129 2130 2131 2132 2133 2134 2135 2136 2137 2138 2139 2140 2141 2142 2143 2144 2145 2146 2147 2148 2149 2150 2151 2152 2153 2154 2155 2156 2157 2158 2159 2160 2161 2162 2163 2164 2165 2166 2167 2168 2169 2170 2171 2172 2173 2174 2175 2176 2177 2178 2179 2180 2181 2182 2183 2184 2185 2186 2187 2188 2189 2190 2191 2192 2193 2194 2195 2196 2197 2198 2199 2200 2201 2202 2203 2204 2205 2206 2207 2208 2209 2210 2211 2212 2213 2214 2215 2216 2217 2218 2219 2220 2221 2222 2223 2224 2225 2226 2227 2228 2229 2230 2231 2232 2233 2234 2235 2236 2237 2238 2239 2240 2241 2242 2243 2244 2245 2246 2247 2248 2249 2250 2251 2252 2253 2254 2255 2256 2257 2258 2259 2260 2261 2262 2263 2264 2265 2266 2267 2268 2269 2270 2271 2272 2273 2274 2275 2276 2277 2278 2279 2280 2281 2282 2283 2284 2285 2286 2287 2288 2289 2290 2291 2292 2293 2294 2295 2296 2297 2298 2299 2300 2301 2302 2303 2304 2305 2306 2307 2308 2309 2310 2311 2312 2313 2314 2315 2316 2317 2318 2319 2320 2321 2322 2323 2324 2325 2326 2327 2328 2329 2330 2331 2332 2333 2334 2335 2336 2337 2338 2339 2340 2341 2342 2343 2344 2345 2346 2347 2348 2349 2350 2351 2352 2353 2354 2355 2356 2357 2358 2359 2360 2361 2362 2363 2364 2365 2366 2367 2368 2369 2370 2371 2372 2373 2374 2375 2376 2377 2378 2379 2380 2381 2382 2383 2384 2385 2386 2387 2388 2389 2390 2391 2392 2393 2394 2395 2396 2397 2398 2399 2400 2401 2402 2403 2404 2405 2406 2407 2408 2409 2410 2411 2412 2413 2414 2415 2416 2417 2418 2419 2420 2421 2422 2423 2424 2425 2426 2427 2428 2429 2430 2431 2432 2433 2434 2435 2436 2437 2438 2439 2440 2441 2442 2443 2444 2445 2446 2447 2448 2449 2450 2451 2452 2453 2454 2455 2456 2457 2458 2459 2460 2461 2462 2463 2464 2465 2466 2467 2468 2469 2470 2471 2472 2473 2474 2475 2476 2477 2478 2479 2480 2481 2482 2483 2484 2485 2486 2487 2488 2489 2490 2491 2492 2493 2494 2495 2496 2497 2498 2499 2500 2501 2502 2503 2504 2505 2506 2507 2508 2509 2510 2511 2512 2513 2514 2515 2516 2517 2518 2519 2520 2521 2522 2523 2524 2525 2526 2527 2528 2529 2530 2531 2532 2533 2534 2535 2536 2537 2538 2539 2540 2541 2542 2543 2544 2545 2546 2547 2548 2549 2550 2551 2552 2553 2554 2555 2556 2557 2558 2559 2560 2561 2562 2563 2564 2565 2566 2567 2568 2569 2570 2571 25

36で検出し、室内空氣の露点温度 $T_2$ を露点温度センサ9で検出し、それぞれの温度は、室外ユニット200の制御装置206に入力する。制御装置206は、冷媒温度 $T_3$ が露点温度 $T_2$ 以上となるように、圧縮機201の容量を制御する。室内ユニット2は、除湿を伴う冷房を行なうために、室内熱交換器へ入る冷媒温度は、露点温度 $T_2$ より低くなっている。したがって、上方位置の室内ユニット2の吹き出し空氣温度は、下方位置の顕熱冷房の室内ユニット3の吹き出し空氣温度より低くなり、室内ユニット2及び3の配置が逆の場合より、室内1の温度分布は改善される。

【0037】本発明の図6は、図5の空氣調和システムの室内ユニット2及び3の運転方法を示すものである。空調運転信号が入ると、まず、室内ユニット2が運転され、室内が除湿され、室内空氣の露点温度が下がる。その後、 $\Delta t$ 時間経過してから、室内ユニット3が運転される。

【0038】本発明の図7は顕熱冷房室内ユニットの一実施例を示すもので、室内熱交換器31、室内ファン32、室内ファンモータ32'、ヒータ45及び制御装置44で構成されている。なお、室内熱交換器31へ冷熱源を供給する配管は図示していない。

【0039】次に、動作を説明する。ファン32がファンモータ32'で回転されることによって、室内空氣はヒータ45及びファンモータ32'を通過し、室内熱交換器31へ送られ、そこで冷熱源と熱交換され、室内空氣は冷却されて室内に吹き出される。ここで、起動時の所定時間、又は、冷熱源温度が室内空氣の露点温度より低いとき、制御装置44はヒータ45の電源を入れ、吸い込み空氣を加熱する。

【0040】本発明の図8は顕熱冷房室内ユニットの第二の実施例を示すもので、室内熱交換器31、室内ファン32及び室内ファンモータ32'で構成され、さらに、室内熱交換器31の下方にドレン受け34が設けられ、ドレン受け34には放熱板40が備えられている。また、放熱板40はファンモータ32'と熱伝導板41で結合されている。

【0041】次に、動作を説明する。顕熱冷房室内ユニット3の運転開始時の過渡状態などに、室内熱交換器31内の冷熱源温度が室内の露点温度より低くなり、ドレンが一時的に発生し、そのドレンはドレン受け34に落ちる。ドレン受けにはファンモータ32'の熱で温められた放熱板40があり、ドレンは放熱板40で温められ、蒸発する。

【0042】本発明の図9は顕熱冷房室内ユニットの第三の実施例を示すもので、室内熱交換器31、室内ファン32及び室内ファンモータ32'で構成されている。さらに、室内熱交換器31の下方にドレン受け34が設けられ、ドレン受け34には、ヒータ42とドレン受け34の液面を検知する液面センサ43が設けられ、液面

センサ43の信号は制御装置44へ入力され、制御装置はヒータ42及びファンモータ32'への電源の入り切りを行なう。

【0043】次に、動作を説明する。顕熱冷房室内ユニット3の運転開始時の過渡状態などに、室内熱交換器31内の冷熱源温度が室内の露点温度より低くなり、ドレンが一時的に発生し、そのドレンはドレン受け34に落ちる。ドレンがドレン受け34に溜ると、液面センサ43がそれを検知し、制御装置44にその信号が入力される。このとき、制御装置44はヒータ42の電源を入れてドレン受け34のドレンを加熱する。これによって、ドレンが蒸発する。ドレンが蒸発してドレン受け34の液面が下がると、液面センサ43がそれを検知し、制御装置44にその信号が送られ、制御装置44はヒータの電源を切る。蒸発するドレンより、発生するドレンの方が多いため、ドレン受け34の液面がさらに上昇するときは、ドレン受けからあふれる前に、液面センサ43は、それも検知し、制御装置44にその信号が送られ、制御装置44は冷熱源の供給を止め、ファンモータ32'を停止し、室内ユニット3の運転を強制的に停止し、異常であることを表示、又は、音で警告する。本発明によれば、ヒータ42が故障して、ドレンが蒸発できなくなっても、ドレン受け34からあふれることはない。

【0044】本発明の図9は顕熱冷房室内ユニットの第三の実施例を示すもので、室内熱交換器31、室内ファン32及び室内ファンモータ32'で構成されている。さらに、室内熱交換器31の下方にドレン受け34が設けられ、ドレン受け34には、ヒータ42とドレン受け34の液面を検知する液面センサ43が設けられ、顕熱冷房室内ユニット3の空氣吸い込み側には、ヒータ45が設けられている。また、液面センサ43の信号は制御装置44へ入力され、制御装置はヒータ42、45及びファンモータ32'への電源の入り切りを行なう。

【0045】次に、動作を説明する。顕熱冷房室内ユニット3の運転開始時の過渡状態などに、室内熱交換器31内の冷熱源温度が室内の露点温度より低くなり、ドレンが一時的に発生し、そのドレンはドレン受け34に落ちる。ドレンがドレン受け34に溜ると、液面センサ43がそれを検知し、制御装置44にその信号が入力される。このとき、制御装置44はヒータ42および45の電源を入れて、吸い込み空氣とドレン受け34のドレンを加熱する。これによって、ドレンが蒸発する。ドレンが蒸発してドレン受け34の液面が下がると、液面センサ43がそれを検知し、制御装置44にその信号が送られ、制御装置44はヒータ42および45の電源を切る。蒸発するドレンより、発生するドレンの方が多いため、ドレン受け34の液面がさらに上昇するときは、ドレン受けからあふれる前に、液面センサ43は、それも検知し、制御装置44にその信号が送られ、制御装置

44は冷熱源の供給を止め、ファンモータ32'を停止し、室内ユニット3の運転を強制的に停止し、異常であることを表示、又は、音で警告する。

【0046】本実施例によれば、ドレンがドレン受け34に溜ったとき、ヒータ45も入れて吸い込み空気を加熱することによって、熱交換される空気の顕熱比が大きくなり、ドレンの発生が減少し、図9の実施例より早くドレンが蒸発できる。また、ヒータ42が故障して、ドレンが蒸発できなくなっても、室内ユニット3が停止するので、ドレン受け34からあふれることはない。

【0047】

【発明の効果】

(1) 本発明によれば、顕熱冷房する室内ユニットはドレンを発生しないから、ドレンを室外に排出するためのドレンパイプが不要になり、配管工事等の省力化が図れる。

【0048】(2) また、蒸気圧縮式冷凍サイクルで顕熱冷房室内ユニットを運転することによって、冷熱源温度がすばやく変化でき、能力不足やドレンの発生を抑制できる。

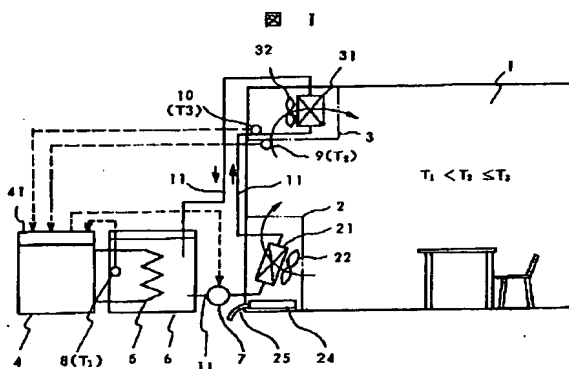
【0049】(3) 多室形空気調和機に、顕熱冷房する室内ユニットと、それ以外の室内ユニットを備えることにより、室外ユニットの台数が減り、コストダウンになる。

【0050】(4) また、顕熱冷房する室内ユニットは、他の室内ユニットより下方位置に配置することによって、室内の温度分布が解消できる。

【0051】(5) さらに、顕熱冷房する室内ユニットは、他の室内ユニットより遅れて運転開始することによって、顕熱冷房する室内ユニットで、起動時に生じる一時的なドレンの発生が抑制できる。

【0052】(6) 顕熱冷房する室内ユニットに吸い込み空気を加熱する加熱手段を備えることによって、冷房時の顕熱比が大きくなり、ドレンの発生が抑制できる。\*

【図1】



\*【0053】(7) また、顕熱冷房する室内ユニットにドレン受けを備え、ドレン受けにドレンを蒸発させる手段を設けることによって、ドレンが発生しても、ドレンを室外に流出させ、水漏れ事故を起こすことはない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す空調システムの系統図。

【図2】本発明の第二の実施例を示す空調システムの系統図。

10 【図3】本発明の第三の実施例を示す空調システムの系統図。

【図4】本発明の第四の実施例を示す空調システムの系統図。

【図5】本発明の第五の実施例を示す空調システムの系統図。

【図6】本発明の空調システムの運転順序を示すタイムチャート。

【図7】本発明の顕熱冷房室内ユニットの一実施例を示す説明図。

20 【図8】本発明の顕熱冷房室内ユニットの第二の実施例を示す説明図。

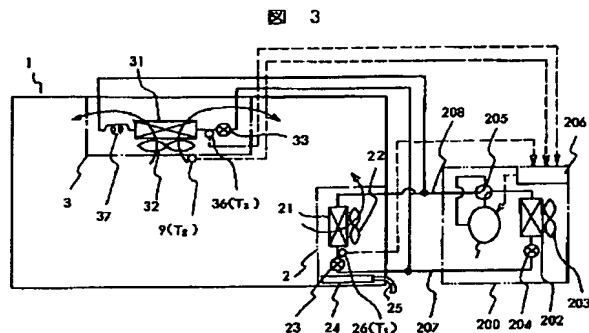
【図9】本発明の顕熱冷房室内ユニットの第三の実施例を示す説明図。

【図10】本発明の顕熱冷房室内ユニットの第四の実施例を示す説明図。

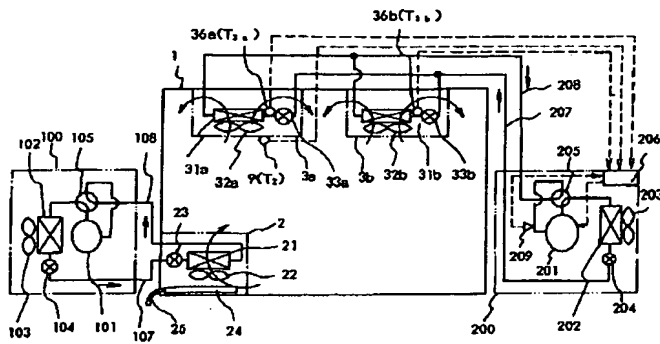
【符号の説明】

1…室内、2…室内ユニット、3…顕熱冷房室内ユニット、21、31…室内熱交換器、22、32…室内ファン、23、33…室内膨張弁、24…ドレン受け、25…ドレンパイプ、26、36…温度センサ、37…絞り、200…室外ユニット、201…圧縮機、202…室外熱交換器、203…室外ファン、204…室外膨張弁、205…四方弁、206…制御装置、207…液配管、208…ガス配管。

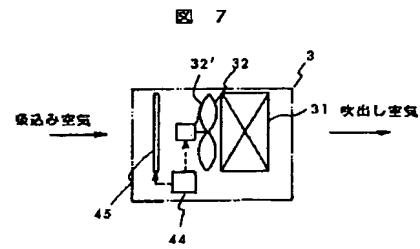
【図3】



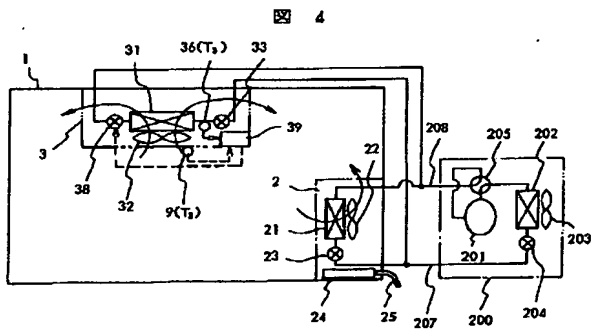
【図2】



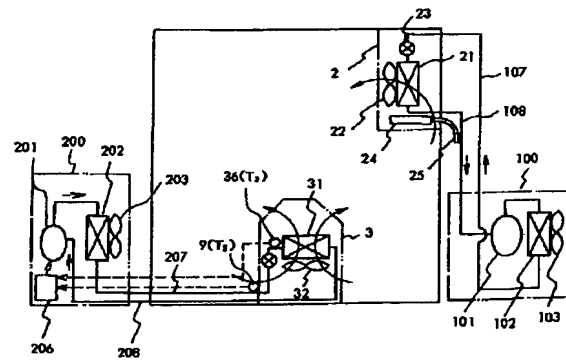
【圖 7】



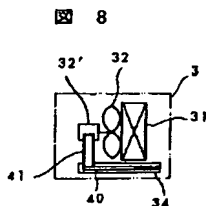
【図4】



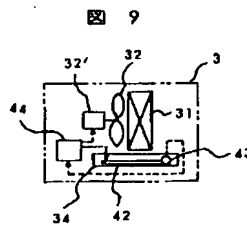
【図5】



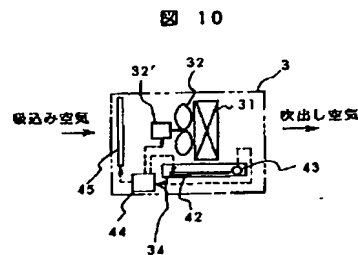
【図8】



【図9】



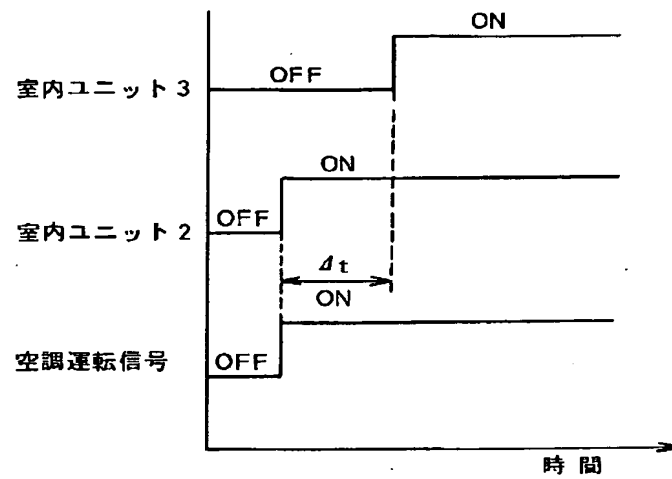
【圖 10】





【図6】

図 6




---

フロントページの続き

(72)発明者 石羽根 久平  
 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

(72)発明者 勝又 直登  
 静岡県清水市村松390番地 株式会社日立製作所清水工場内

(72)発明者 関 修  
 静岡県清水市村松390番地 株式会社日立製作所清水工場内